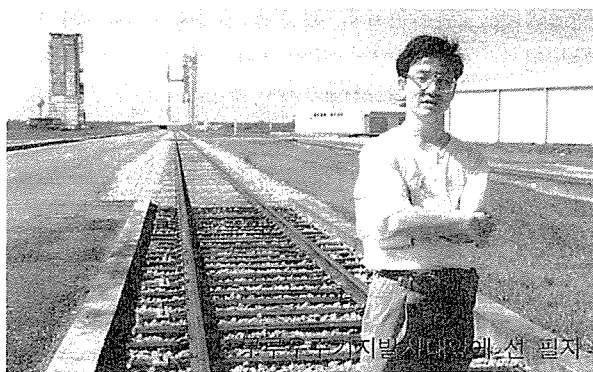


과학위성 「우리별1호」 발사의 역사적 의미

韓國人 손으로 쫓 人工衛星 개가



沈 載 律
朝鮮日報 과학부기자

반만년 역사상 처음으로 韓國人이 제작한 인공위성인 우리별1호가 지난 8월11일 오전 8시8분7초(한국시각)에 발사됐다. 장소는 브라질과 붙어있는 프랑스 영토인 기아나의 쿠루우주기지였다.

우리별1호는 유럽우주국(ESA)이 제작한 아리안로켓에 실려 지상 1천3백킬로미터상공의 극궤도로 무사히 진입하여 현재 정상적으로 실험되고 있다.

우리별1호는 무게 50킬로그램의 소형위성으로 크기는 가로35센티 세로35센티 높이60센티로 아주 자그마한 규모이다.

우리별1호가 수행하는 실험은 대체로 4가지이다. 우선 2대의 카메라를 통해 지상을 촬영한 다음 이 사진을 지상으로 전송하는 임무를 수행중이다. 이미 우리별1호는 몇장의 사진을 성공적으로 전송하여 정상적으로 작동하는 것이 증명되었다.

또다른 중요한 실험은 통신실험으로 이는 장

차 보유하게 될 통신위성의 운용에 필요한 기본 실험을 말한다. 세번째 임무는 천체물리학과 관련된 실험이다.

우리별1호위성 안에 탑재된 우주선검출장치가 측정된 자료를 지상으로 전송을 하면 이를 분석, 천체물리학에 응용한다는 것이다. 네번째 실험은 이 위성이 발사됨으로써 한국도 25번째로 위성을 보유한 국가가 되었다.

그러나 위성보유국이라고 하기에는 선진국과의 격차가 너무 크기 때문에 과학자들과 정부의 각성이 필요하다.

우리별1호가 발사될때 1개의 소형위성과 1개의 대형 관측위성이 동시에 발사되었다. 미국과 프랑스등 유럽국가들이 공동 제작한 토팩스 포세이돈위성은 무게가 무려 2.4톤이나 된다.

이 위성은 순수한 과학위성으로 앞으로 3년동안 바닷물의 높이를 측정하는 이색 임무를 수행할 예정이다. 이 위성의 제작 및 발사 운용에 들어가는 비용은 무려 3억달러, 우리나라 돈으

로 2천4백억원이나 된다.

우리별1호는 한국과학기술원(KAIST) 인공지능연구원(소장 崔順達)가 영국 서레이대학과 공동으로 제작했다. 인공지능연구원은 지난 89년부터 과기대 1회졸업생을 선발하여 소형위성부문에서는 국제적 명성을 가진 영국의 서레이대학에 유학보내기 시작하여 인재를 양성한 전략이 주효했다. 이들 젊은 학생들은 석·박사 과정을 하면서 위성기술을 익혔으며 물론 학위도 취득했다.

이 위성의 기술수준에 대해 崔소장은 「소형위성으로서는 세계적인 수준」이라고 자신있게 말했다. 위성의 부품이 대부분 외국제이고 위성제작법을 외국에서 배운 것이 아니냐는 비판에 대해 崔소장은 이런 논리를 폈다. 『유도의 본고장은 일본이다. 그러나 한국도 유도기술과 법칙을 익혀 실력을 연마하고는 올림픽에서 금메달을 땀다. 아무도 유도가 외국기술이라고 하지는 않는다. 마찬가지로 소형위성제작기술을 영국에서 배웠다. 그러나 잘 익혀 한국사람이 제작에 참여했으면 한국위성이라고 말할 수 있는 것 아닌가』 그러면서 한국학생들이 여러가지 좋은 아이디어를 내고 위성에 들어가는 회로판을 직접 납땀한 사실을 강조했다. 위성에는 10여개의 회로판이 들어간다.

우리별1호에는 비디오카메라가 2대 실렸다. 비록 일제렌즈를 가지고 영국이 만든 카메라이지만 소형에 실린 것으로는 성능이 아주 좋다. 보통 소형위성에는 비디오카메라를 1대 장착하지만 한국학생들의 아이디어가 대폭 반영되어 2대로 늘려 실었다. 이중 하나는 1개 픽셀이 가로4킬로 세로4킬로를 나타낸다. 픽셀(화소)의 숫자는 가로579 세로576이므로 대략 가로2천3백킬로 세로2천3백킬로에 달하는 면적을 한번에 찍을 수 있다. 이렇게 찍은 화상정보는 디지털로 변화되어 반도체에 저장되었다가 지구로 송신되면 컴퓨터가 처리하여 화상으로 변화시킨다. 날씨가 맑을 경우 한반도는 한장안에 들어온다. 9월말에는 우리별이 찍은 한반도의 흑백사진을 지상에서 받을 수 있다.

이 비디오가 광각렌즈라면 또다른 비디오는 줌렌즈에 비교할 만하다. 1개화소는 가로 세로 각각 4백미터를 표시하므로 해상도가 25배정도 정밀하다. 한번에 찍을 수 있는 범위는 가로세로 각각 2백30여킬로미터. 이 정도의 해상도면 대청댐이 구분된다고 한다. 이렇게 두개의 비디오카메라를 달았기 때문에 광각비디오로 일단 촬영하여 윤곽을 잡은 다음 정밀 측정하는 방법을 사용할 수 있다. 인공지능연구원은 오는 9월 추석을 전후하여 한반도를 촬영할 계획이나 이때 한반도상공에 구름이 끼어 한반도를 제대로 담지 못할 경우 오는 10월에 다시 한반도 촬영을 시도할 예정이다.

우리별1호가 가진 또다른 기능은 「전자우편」. 각종 정보를 위성에 담았다가 원하는 곳으로 전해주는 우주의 정보배달부 역할을 한다. 메시지를 지상에서 1백45메가헤르츠의 전파로 바꿔 소포처럼 위성을 수신지로 하여 보내면 우리별1호가 받았다가 원하는 곳으로 보내준다. 위성에서 지상으로 보낼때의 주파수는 4백35메가헤르츠. 혼선을 피하기 위해 송수신 주파수가 다르다.

이런 방식으로 우리별1호의 추적 및 전송통신 탑재물을 이용하면 세계 어느곳과 24시간내에 정보를 교환할 수 있다. 인공지능연구원은 우선 대덕연구단지안에 설치된 지상국과 남극에 세워진 세종과학기지사이에서 우리별1호를 통한 전송 시험을 실시할 예정이다. 세종기지에서 남극과학 실험자료를 우리별1호에 전송하며 세종기지 대원의 음성을 음성변환장치로 디지털화하여 우리별1호를 통해 한국의 지상국에 전송하는 것이다.

물론 지상국에서 자료를 보낼 수도 있다. 대덕의 지상국에서 보낸 전송자료는 30분정도 지나면 세종과학기지로 전송이 된다. 이같은 방법으로 각종 음성이나 화상을 배달하지만 용량이 적어 음성교신시간은 최대 15분이다. 위성수신 장치를 갖추었으면 아마추어무선가들도 우리별1호를 이용할 수 있다고 한다.

우리별1호는 또 지구주변을 대상으로 하는 각종 실험을 수행한다. 위성이 지구를 돌면서 방

사물질의 종류와 세기를 측정하고 이들이 전자 부품에 미치는 영향을 연구한다. 이는 우주에서 사용될 반도체의 특성 및 내구성을 연구하는 방법이기도 하다. 또 고감도 센서를 이용하여 극지방의 오로라에 밀집한 태양풍과 전자장등에 관한 자료를 얻어 천문우주과학연구소에 제공 연구한다.

이밖에 우리말 안내방송실험이 있다. 우리별1호는 위성내부의 동작상태를 자체점검하여 그 결과를 지상에 우리말로 알려주는 기능을 가졌다. 이와함께 지상에서 송신한 음성메시지를 위성체내부에서 저장한 후 신호처리하여 아날로그 음성으로 방송하는 실험도 실시한다.

이같은 기능을 발휘하기 위해서는 대략 16와트의 전력이 필요하다. 전력을 얻기위해 위성의 외부표면에는 6백72개의 광전지가 붙어있다. 갈륨비소로 만들어진 광전지는 태양빛을 받으면 전기를 만들어낸다. 최대전력생산량은 30와트지만 시간이 흐르면서 효율이 떨어져 5년뒤면 21와트 정도를 낸다. 위성내부에는 니켈카드뮴으로 만든 충전용 배터리도 내장됐다. 10개의 니켈카드뮴 배터리는 직렬로 연결되어 있으며 용량은 14볼트이다. 위성이 지구를 돌때 3분의 1정도는 지구에 가려 햇빛을 받지 못하기 때문이다.

소형과학위성은 대체로 5년을 가용기간으로 잡는다. 위성의 수명이 끊어지는 원인은 대체로 두가지이다. 우선 태양전지가 효율이 떨어져 필요한 만큼의 전력을 생산하지 못할 경우 기능을 발휘하지 못한다. 또다른 이유는 자세가 흐트러지는 것을 든다. 위성이 지구와 교신하려면 위성의 각도가 0.1도 내외에서 변해야 한다. 위성은 지자기를 정밀하게 측정하여 비교함으로써 위치를 측정하며 위치를 교정한다.

이렇게 힘이 떨어지고 늙은 위성은 때로는 우주의 미아가 되거나 지구인력을 이길 힘이 달려 대기권으로 추락하면서 불에 타 없어진다. 서레이대학에서 80년에 발사한 소형위성 UOSAT1호는 89년10월에 불에 타 사라졌다. 우리별1호의 경우 10년에서 20년정도 우주공간에 떠있을 것으로 보인다.

한국역사상 처음으로 우주공간에 올려지는 우리별1호위성 제작 계획은 89년 체신부에서 개발 계획을 착수하면서 시작됐다. 90년부터 체신부와 과기처가 공동 추진키로하고 과학기술원 인공위성연구센터(소장 崔順達 전 체신부장관)가 총괄기관으로 지정됐다.

여기에 항공우주연구소 전파연구소 표준과학연구원 시스템공학연구소 등이 협동기관으로 참여하고 있으며 그밖에 국내 5개대학과 영국 서레이대학, 프랑스 아리안스페이스社 등이 협동기관으로 참여했다. 참여인력은 모두 4백62명이며 지금까지 과기처에서 25억원, 체신부에서 28억4천만원등 53억4천만원을 지원하는데 내년까지 모두 69억4천만원을 지원할 예정이다.

◆ 우리별1호의 궤도

우리별1호는 남극과 북극을 잇는 1천3백킬로미터 상공의 극궤도를 돌게 된다. 속도는 초속8킬로미터정도. 지구를 한바퀴도는데 1백10분이 걸리게 된다. 하루에 지구를 대략 13바퀴를 도는 셈인데 이중 한반도에서 교신이 가능한 것은 7회 정도이다.

우리별1호는 극궤도를 돌때 적도와 66도의 기울기를 가지며 돌게 된다. 지상 1천3백킬로 상공이라고는 하지만 지구의 반지름이 6천3백킬로인 것을 감안하면 지표면에서 비교적 가까운 궤도를 도는 셈이며 이때문에 저궤도로 분류된다.

◆ 우리별1호의 기술수준

우리별1호가 50킬로그램으로 선진국의 수톤짜리 위성과 비교되지는 않지만 최초의 위성으로 결코 작은 것이 아니다. 선진국들도 처음 발사한 위성은 10킬로에서 1백킬로짜리였다.

우리별1호는 다양한 실험을 할 수 있도록 최첨단의 32비트 16비트 및 8비트컴퓨터칩을 14개 내장하여 처리능력을 고도화했다. 또한 최첨단의 갈륨비소광전지를 이용하고 대용량의 메모리를 탑재하는등 차세대위성기술을 많이 포함하

고 있다. 이런 여러가지 이유를 들어 과학기술원 인공위성연구센터는 우리별1호의 수준에 대해 『소형위성급에서는 최첨단급위성이다』고 주장한다. 실제로 소형위성전문가인 제임스밀러와 마틴스위팅교수는 『지금까지 제작된 소형위성중에서 가장 뛰어난 것』이라고 극찬했다고 한다.

이번에 발사된 우리별1호에서 관찰한 우주환경조사자료와 지구촬영화상자료등을 수신하기 위해 남극의 세종기지과 한국과학기술원에 지상국을 설치했다.

◆ 우리나라의 지상국

남극세종기지 지상국은 세종기지 연구동내 통신풍실에 설치됐다. 4.5미터높이의 철탑에 1.7미터짜리 안테나, 386개인용컴퓨터 2대, 지상제어장치 송수신장치 등으로 구성됐다. 남극지상국은 패킷통신시험과 위성추적수신자료 저장등의 실험을 수행한다.

한국과학기술원 인공위성센터에 마련된 지상국은 4미터짜리 안테나와 386개인용컴퓨터 5대, 지상제어장치, 송수신장치로 구성됐으며 위성체제어 및 추적 데이터 및 화상자료송수신 우주선검출자료수신 위성체운용자료수신 위성체제어등의 기능을 발휘한다.

이번에 우리별1호가 성공함에 따라 관계부처에서는 93년 8월 대전엑스포를 전후하여 우리별2호를 발사하고 95년에 3축 자세제어형 환경관측위성을 발사할 계획이다. 또 98년에는 고해상도 관측실험위성을 발사하는등 소형위성개발에서 쌓은 경험을 바탕으로 중형위성제작에도 도전할 예정이다. 이와는 별도로 체신부는 95년 4월에 미국 GE社가 제작한 상용 통신위성인 무궁화위성(무게 1톤)을 발사할 계획이며 2천년에는 국산 통신위성을 제작 발사한다는 야심찬 계획을 갖고 있다.

우리별1호를 실어나른 아리안로켓은 유럽우주국(ESA) 회원국이 공동출자한 아리안스페이스社가 개발 제작한 것이다.

1980년 설립된 아리안스페이스에 참여한 국가

는 벨기에 덴마크 프랑스 독일 아일랜드 이탈리아 네덜란드 스웨덴 스페인 스위스 영국등 12개국이지만 참여지분은 프랑스가 56.65%로 월등히 많다. 독일 18.65% 이탈리아 7.12% 벨기에 4.33% 영국 3.02% 순이다.

◆ 아리안로켓

아리안스페이스社는 세계 처음으로 1981년부터 인공위성을 발사해 주고 그 대가로 회사를 운영하는 사업을 시작한 회사이기도 하다. 지난 13년간 모두 51회를 발사했으며 우리별1호가 52회째 발사이다. 그래서 로켓명칭을 아리안V52로 부른다. 현재 시장점유율은 약55%에 달한다.

아리안로켓은 개발 순서와 용도에 따라 1부터 4가지로 나뉜다.

1979년만 해도 아리안1호로켓으로는 1천8백킬로그램의 무게를 발사할 수 있었으나 2천2백킬로그램(아리안2호) 2천6백킬로그램(아리안3호)을 거쳐 4천2백킬로그램(아리안4호)으로 늘어났다. 이번에 우리별1호를 나른 로켓은 최신형인 아리안4호이다.

이 로켓의 가장 큰 특징은 발사중량을 1천9백킬로그램에서 4천3백킬로그램까지 다양하게 변화시킬 수 있다는 점이다.

이를 위해 4개의 엔진외에 여러가지 보조로켓(부스터)을 단다. 기본엔진만 장착한 로켓은 1천9백킬로를 발사하지만 액체연료를 쓰는 대형부스터를 4개 장착한 것은 4천2백킬로를 실어나를 수 있다.

또 다른 특징은 비용절감을 위해 한 로켓에서 두번에 걸쳐 발사를 할 수 있도록 만든 점이다. 이중발사라고 할만한 이런 시스템을 갖추었기 때문에 보통 수톤짜리 위성을 발사하면서 수십킬로그램의 소형위성도 아주 저렴한 가격으로 발사해 준다.

우리나라도 비록 늦게나마 소규모의 과학위성을 발사함으로써 우주산업에 조심스러운 첫발을 내디뎠다. 우주산업은 달이나 화성을 탐사하고

막대한 돈을 들여 우주정거장을 건설하는 대규모 산업으로만 인식되어 왔으나 정보혁명과 함께 인식이 달라지고 있다. 정보혁명을 주도하는데 필수불가결한 요소로 등장한 것이다. 무선통신이나 위성통신이 모두 우주산업과 밀접한 관계를 맺고 있으므로 정보산업의 비중이 날로 높아 가는 한국으로서는 반드시 병행해야 할 분야이다. 이런 의미에서 한국에서는 우주정보산업이란 표현이 적절할 것 같다. 더구나 세계적인 초점이 된 환경문제의 연구를 위해서도 우주산업은 필수적이다. 이런 여러가지 이유로 우주산업은 한국이 피할 수 없는 분야가 되어가고 있다.

◆ 한국우주산업의 발전동향

그러나 우주산업은 워낙 다양하고 규모가 크며 범위가 넓을 뿐더러 그동안 한국이 연구개발 투자를 거의 하지 않던 산업이므로 조심스럽게 선택적으로 접근해야 한다. 관계자들은 소형위성을 중심으로 우주산업을 발전시켜야 한다고 주장하고 있다. 소형위성은 위험부담이 적고 비용이 적게 먹히며 비교적 손쉽게 제작되는 장점을 가졌다. 과학기술의 발전에 따라 소형위성으로도 많은 기능을 발휘할 수 있게 된 것도 또다른 이유이다.

이번에 발사하는 우리별1호는 규모는 작지만 외국과학자들로부터 소형중에서는 최첨단이란 평가를 받았다. 이미 한국과학자들과 공동연구를 해보았던 영국 서레이대학은 한국학생들의 자질을 높이 평가하면서 2백킬로그램짜리 위성도 공동개발할 의증을 던지시 비치고 있다.

지금까지 우주에 발사된 위성은 모두 4천여개로 추정된다. 이 숫자는 계속 늘어날 전망이다. 자기나라 국적을 가진 위성을 가진 국가는 현재 25개국이며 제작경험을 가진 나라는 20여개 정도로 추정된다. 이 숫자는 계속 늘어나고 있다.

지금까지는 위성하면 주로 적도궤도에 정지한 대형 정지위성을 연상해 왔지만 여기에는 문제가 있다. 적도궤도는 1개뿐이므로 3도간격으로 1대씩을 배치한다고 해도 겨우 1백20대면 딱 차버린다. 위성의 간격을 2.5도로 좁힌다고 해도

1백50대에 불과하다.

이런 문제를 해결하기 위해 각국에서는 남극과 북극을 잇는 극궤도를 도는 위성개발에 관심을 돌리고 있다. 극궤도위성은 무게도 적고 궤도가 선회궤도가 낮아 적은 장비만 가지고도 통신이 가능하다는 장점을 가졌다. 예컨대 자동차 안에서의 위성통신같이 실생활을 변화시키는데 필요한 위성은 대부분 이런 종류의 위성이 중요한 역할을 한다.

이런저런 이유로 한국도 우리별1호를 계기로 우주산업에 적극적인 투자와 관심을 기울여야 할 것이다. 더구나 무궁화통신위성을 시작으로 한국국적을 갖는 위성을 보유해야 하는 입장인 만큼 인력양성 및 대형 통신위성관련 기술개발을 위해서도 소형위성에 대한 연구개발이 지속적으로 진행되어야 한다고 관계자들은 주장하고 있다.

또 소형위성은 가격이 저렴한데 비해 쓰임새가 다양하므로 시장성도 적지않다는게 인공위성연구센터측의 주장이다. 이 연구소의 崔順達박사는 『소형위성은 최소한 2년마다 1개씩 개발발사를 해야 지속적인 발전이 이룩된다.』고 말했다.

우리나라는 전자기술이 어느정도 수준에 올라왔으므로 소형위성개발에 상당한 장점을 가졌다고 할 수도 있다. 中國 北京대학의 공간기술연구소 소장은 얼마전 서레이대학을 방문하여 한국과학자들이 우리별1호를 제작하는 것을 보고 굉장히 놀라는 반응을 보였다고 한다. 70년에 첫위성을 발사한 이래 지금까지 25개를 쏘아올린 중국은 대형위성에 주로 편중되어 왔지만 최근들어 소형위성에도 관심을 갖기 시작했다. 인공위성연구센터와 공간기술연구소는 6월말 소형위성을 공동개발하기로 양해각서도 교환했다. 중국의 위성기술과 한국의 전자기술이 손을 잡는 것이다.

결국 통신위성 운용을 위해서도 소형 과학위성은 계속 연구하면서 경쟁력을 갖춘 수백킬로그램짜리 위성의 세계시장에서 한몫을 차지하는 것이 우리나라 우주산업의 일차적인 목표로 설정될 만하다.